

BASQUE HYDROGEN CORRIDOR

Traccionando la Cadena de Valor

Elías Unzueta – Petronor Innovación

FEBRERO 2022



BH2C

Traccionando la Cadena de Valor



índice

1. El momento del hidrógeno
2. La oportunidad en el País Vasco
3. El Corredor Vasco del Hidrógeno

BH2C

Traccionando la Cadena de Valor



índice

1. El momento del hidrógeno
2. La oportunidad en el País Vasco
3. El Corredor Vasco del Hidrógeno

EL HIDRÓGENO COMO VECTOR ENERGÉTICO ES EL MOMENTO

Pasado (70's, 90's, 00's)

Hay tres décadas en las que el H₂ genera expectativas que no se cumplen

- ❌ Crisis energética por no-disponibilidad de oferta
- ❌ Usos focalizados en Movilidad (FC)
- ❌ Conciencia Ambiental en desarrollo
- ❌ Apuesta por primeras infraestructuras de energías renovables y baterías



Presente

La situación actual de madurez y momentum, tanto político como de concienciación social se basa en

- ✅ Crisis energética demanda
- ✅ Conciencia ambiental madura
- ✅ H₂ para descarbonización de todos los sectores
- ✅ Apuesta política global
- ✅ Implantación competitiva de RES
- ✅ Desarrollo tecnológico maduro en producción y usos

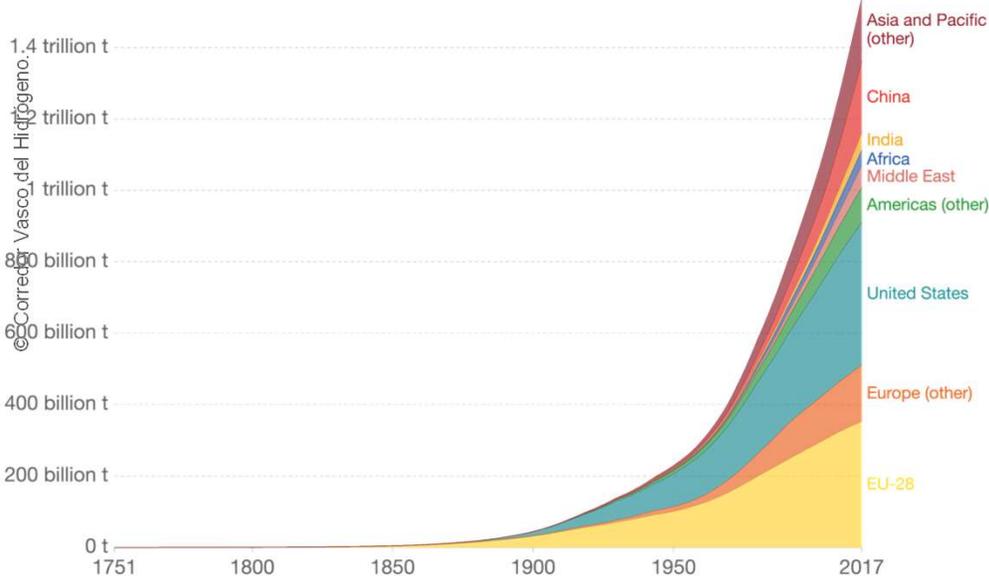
CONTEXTO GLOBAL

Concienciación social sobre una amenaza



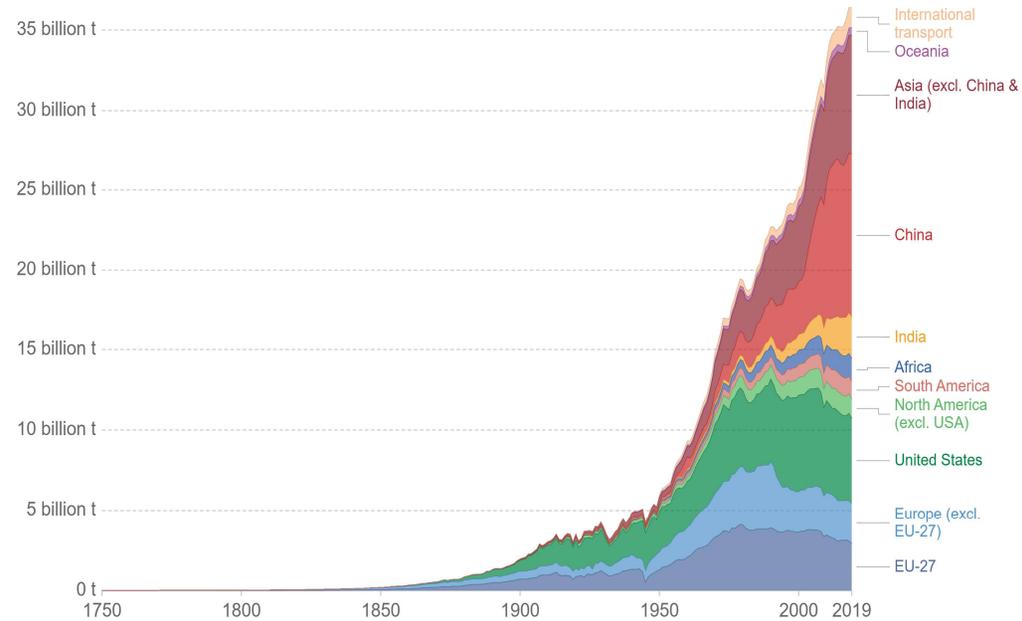
Cumulative CO₂ emissions by world region, 1751 to 2017

Cumulative carbon dioxide (CO₂) emissions by region from the year 1751 onwards. Emissions are based on territorial emissions (production-based) and do not account for emissions embedded in trade.



Source: OWID based on CDIAC & the Global Carbon Project (2018) OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

Annual total CO₂ emissions, by world region



Source: Our World in Data based on the Global Carbon Project
 Note: This measures CO₂ emissions from fossil fuels and cement production only – land use change is not included. 'Statistical differences' (included in the GCP dataset) are not included here.



“ Las **inversiones sostenibles** incluyen los criterios **ESG** (**ambientales, sociales y de gobernanza**), que se añaden a otros estrictamente financieros como la rentabilidad, el riesgo y la liquidez. ”

Ambientales:

incluyen aquellas actividades que afectan de forma positiva al medio ambiente: la no contaminación del aire y agua, la lucha contra el cambio climático, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la eficiencia energética, el respeto a la biodiversidad, el uso de energías renovables, etc.

Sociales:

aquellos aspectos relacionados con la salud, la educación, los derechos humanos, los derechos de los trabajadores (riesgos y condiciones laborales, explotación de niños o inmigrantes o de personas en riesgo de exclusión social...), que tratan de reducir la desigualdad a través de la inclusión de los colectivos más desfavorecidos.

Gobernanza:

referidas a cuestiones de gobierno corporativo de la empresa, a la calidad de la gestión y a su cultura; como la rendición de cuentas, la independencia y composición de los órganos de gobierno, la reducción de la brecha salarial entre hombres y mujeres, la presencia de las mujeres en cargos directivos, la no discriminación de los trabajadores por sexo, edad, capacidad, etc

ESTRATEGIA para desarrollar la economía del hidrógeno como vector energético

Descarbonización – Papel del Hidrógeno

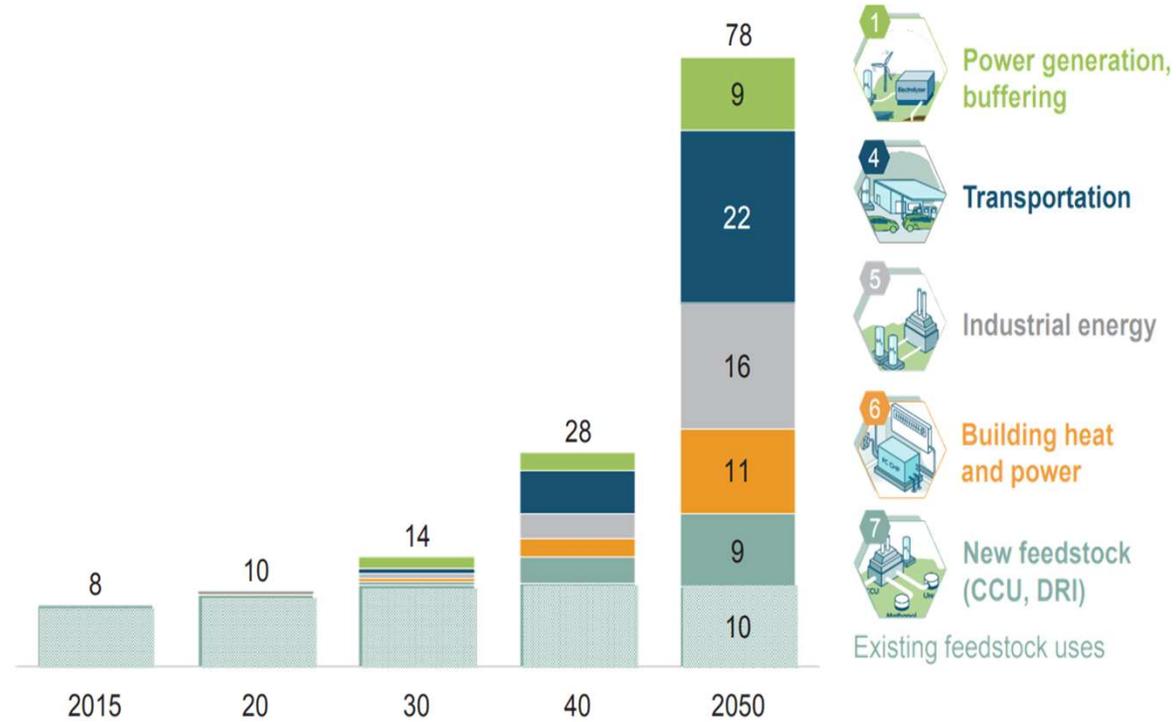


HYDROGEN COUNCIL:

Hydrogen scaling up. A sustainable pathway for the global energy transition

HYDROGEN DEMAND COULD INCREASE 10-FOLD BY 2050

Exhibit 1: Our hydrogen vision for 2050

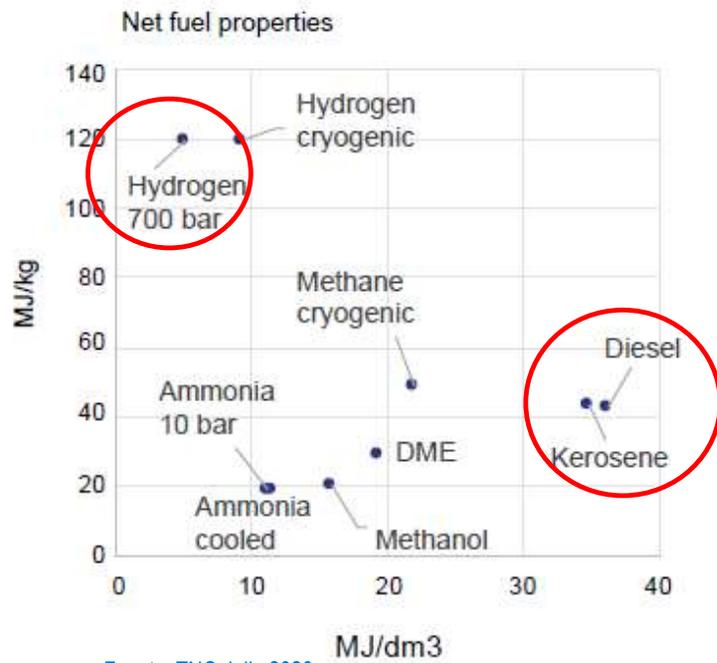


SOURCE: Hydrogen Council; IEA ETP Hydrogen and Fuel Cells CBS; National Energy Outlook 2016

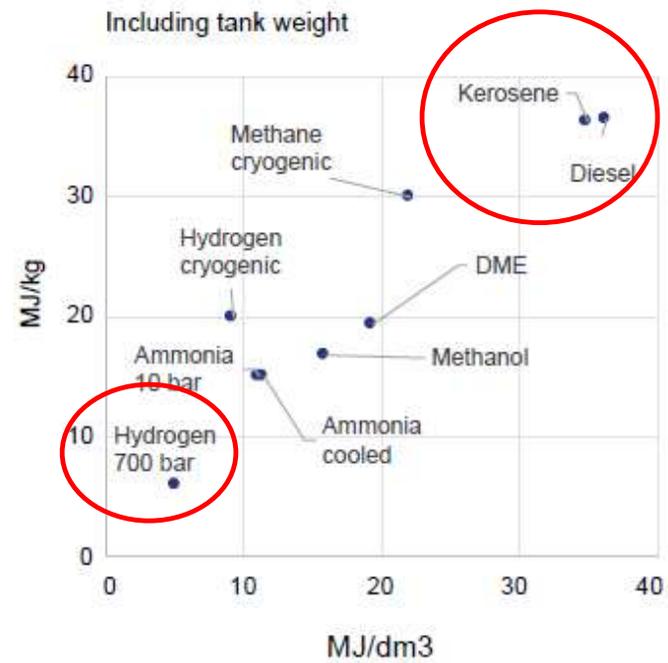
SOURCE: Hydrogen Council

PROPIEDADES DEL HIDRÓGENO

Densidad energética y energía específica de los combustibles con y sin el peso del volumen del tanque



Fuente: TNO Julio 2020

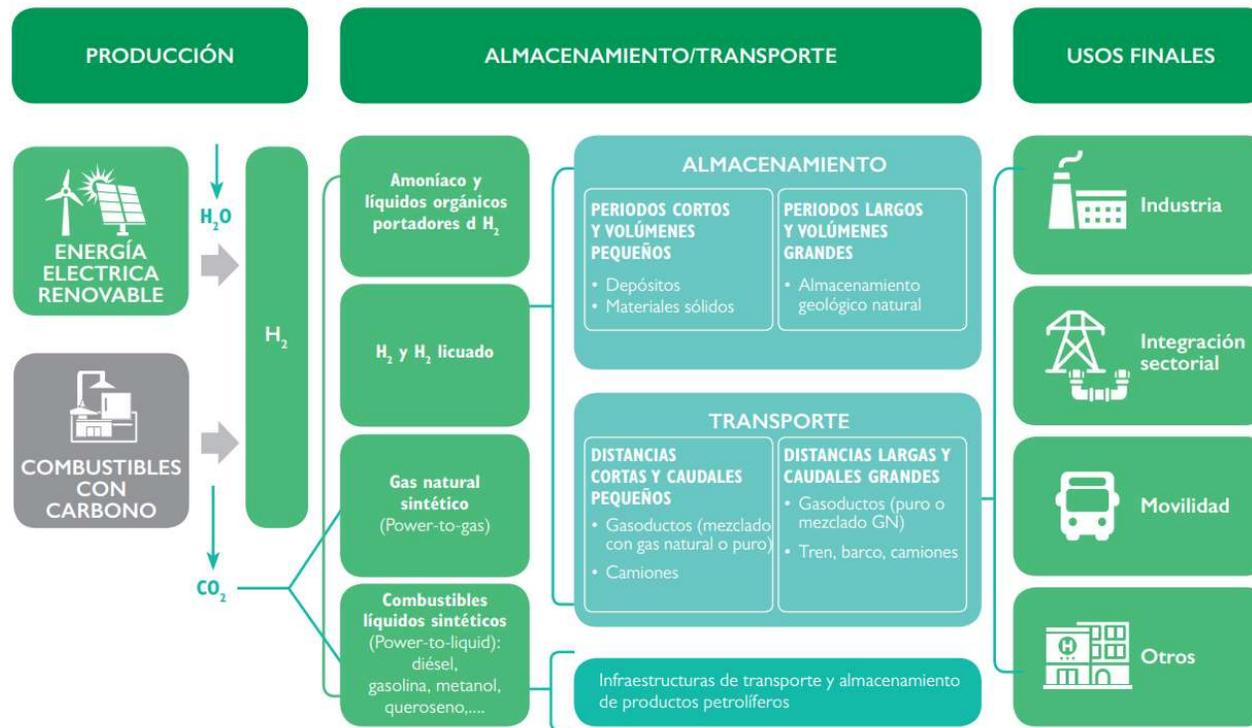


EL HIDRÓGENO COMO FACILITADOR DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Oportunidades tecnológicas en toda la cadena de valor del hidrógeno



Figura 1. Etapas de la cadena de valor del hidrógeno.



Value Added of the Hydrogen and Fuel Cell Sector in Europe

Supporting European growth and competitiveness

Study on Value Chain and Manufacturing Competitiveness
Analysis for Hydrogen and Fuel Cells Technologies

Summary report

September 2019



BH2C

Traccionando la Cadena de Valor



índice

1. El momento del hidrógeno
2. La oportunidad en el País Vasco
3. El Corredor Vasco del Hidrógeno

➤ 4 FACTORES QUE FACILITAN EL DESARROLLO DE UN ECOSISTEMA DEL HIDRÓGENO

1. Convertir los *puertos* que cuentan con industria química o una refinería, en los “Centros Neurálgicos” del desarrollo de una economía del hidrógeno.
2. Aprovechar la infraestructura de *gaseoductos de gas natural* existentes y la posibilidad de inyectar en unos porcentajes hidrógeno bajo en carbono para descarbonizar el consumo
3. Utilizar los corredores o *rutas de transporte de carga de larga distancia* para desplegar infraestructuras que posibiliten migrar hacia una movilidad sin emisiones.
4. Desarrollo de *rutas internacionales por barco* para transportar hidrógeno, siguiendo el modelo del LNG que tanto éxito ha tenido en la extensión del uso del gas natural

(*)

(*) “El futuro del hidrogeno” elaborado por la Agencia Internacional de la Energía (IEA), en junio 2019 G20 Japón

¿ES POSIBLE DESARROLLAR ECOSISTEMA DEL HIDRÓGENO EN EL PAÍS VASCO?



EL PAÍS VASCO
SITUADO EN UNO DE LOS EJES DE
TRANSPORTE INTERNACIONAL

Conectando el centro de la península
con Europa y situado en una de las
rutas TEN-T

Cuenta con un **tejido industrial** en el que figuran empresas siderometalúrgicas, químicas, ...
en las que el hidrógeno puede contribuir a reducir su huella de CO₂ de forma significativa.

“ *El País Vasco se configura como un **entorno adecuado** para
desarrollar un ecosistema que favorezca el desarrollo de la
Economía del Hidrógeno* ”

BH2C

Traccionando la Cadena de Valor



índice

1. El momento del hidrógeno
2. La oportunidad en el País Vasco
3. El Corredor Vasco del Hidrógeno

“ Crear un *ecosistema del hidrógeno* con base en el País Vasco que con una estrategia de *colaboración público – privada*, permita avanzar en la *descarbonización* de los sectores de la *energía movilidad*, y distintos *sectores industriales*. ”

➤ Un objetivo adicional es que se convierta en un proyecto clave para la *reactivación económica* del territorio a través del desarrollo de la cadena *tecno-industrial* del hidrógeno

EL CORREDOR VASCO DEL HIDRÓGENO EN NÚMEROS



124 ORGANIZACIONES

11

INSTITUCIONES

56 EMPRESAS

Implicadas directamente

13 CENTROS DEL
CONOCIMIENTO
ASOCIACIONES EMP.

44 EMPRESAS
PLATAFORMA
INDUSTRIAL

INVERSIÓN

2020-2026

1.520

MILLONES €

2026-2030*

+1.500

MILLONES €

22 Proyectos Tecnológicos +489M€

19 Proyectos de Aplicación +1031M€

(*): Estimación con la cartera actual de proyectos

REDUCCIÓN CO₂

+ 1.620.000

TONELADAS/ AÑO

de

REDUCCIÓN CO₂

EMPLEO

1.340 EMPLEOS
DIRECTOS

+6.700 INDIRECTOS/
INDUCIDOS

Conexión desde la refinería al Puerto.



Refinería Petronor

Puerto de Bilbao

Conexión desde el Parque a la refinería.



Parque tecnológico de Abanto

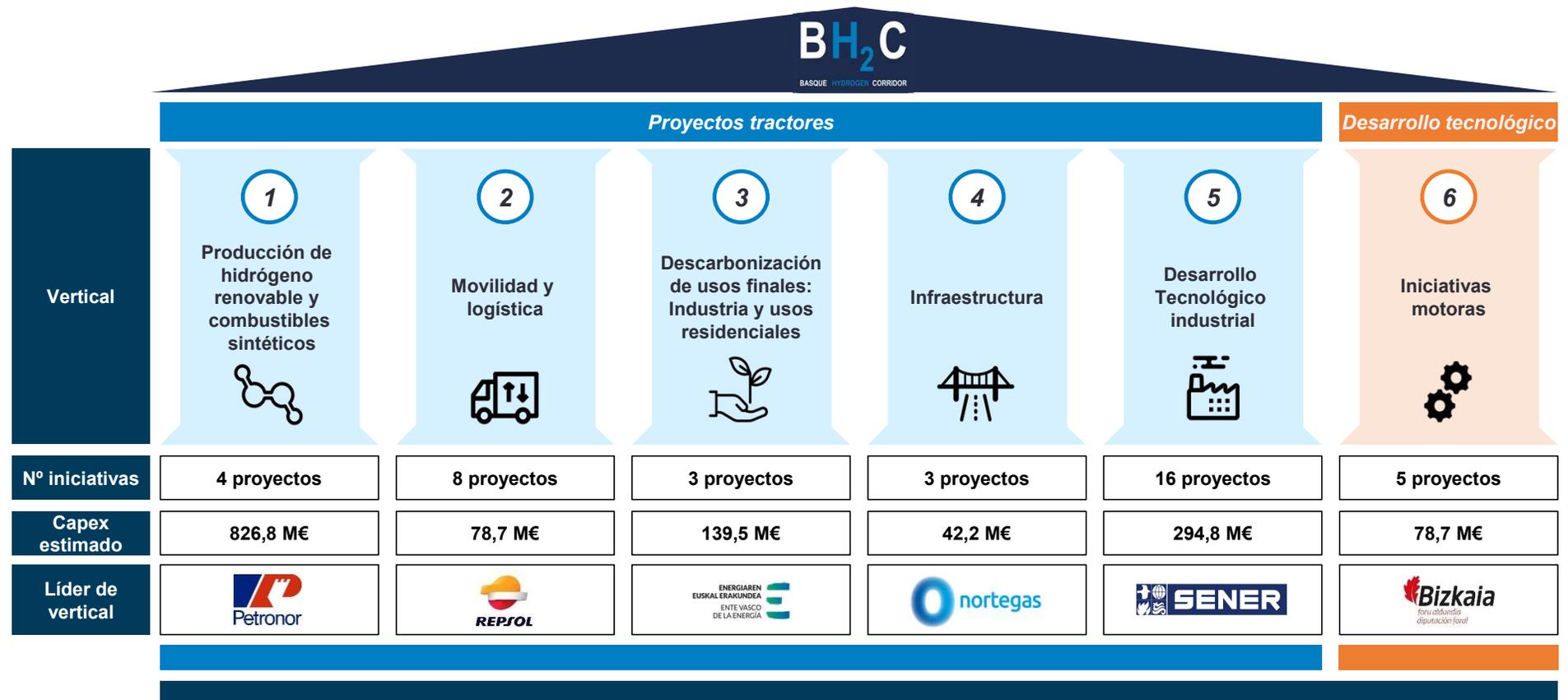
Conexión a través del corredor (tubería por la ría) hasta la Isla Zorrotzaurre



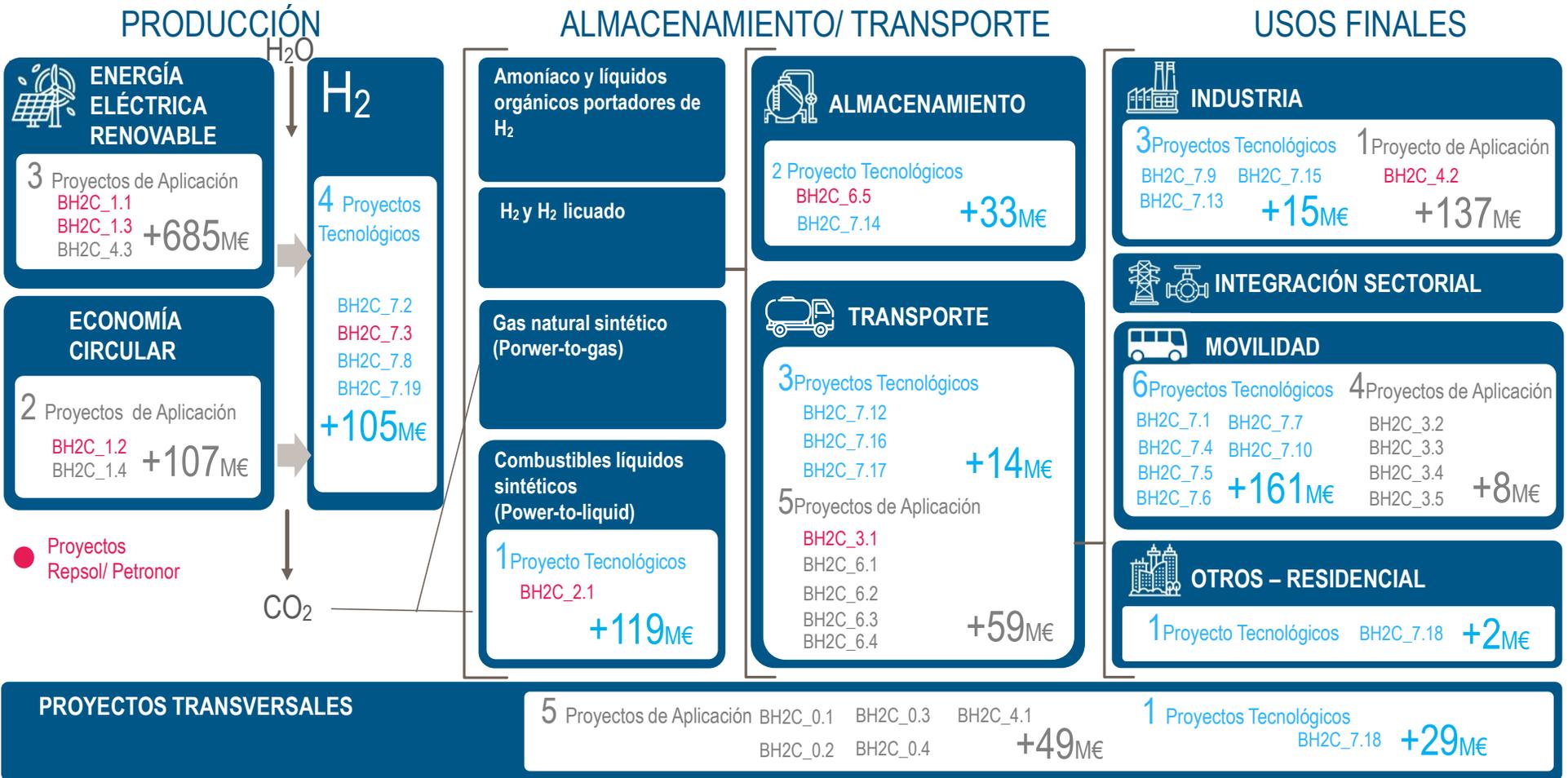
Isla de Zorrotzaurre

EL CORREDOR VASCO DEL HIDRÓGENO

Una estrategia integral



3. EL CORREDOR VASCO DEL HIDRÓGENO ACTÚA SOBRE TODA LA CADENA DE VALOR DEL HIDRÓGENO RENOVABLE



Vertical 1 - Producción de hidrógeno renovable y combustibles sintéticos



Proyecto	Socios	Descripción
1.1 Producción de H2 renovable por Electrólisis		<ul style="list-style-type: none"> ▶ El proyecto contempla la instalación de un electrolizador de 100MW lo que supondría alrededor de 2 t/h de hidrógeno renovable. El principal uso será su consumo en la refinería de Bilbao como materia prima en sustitución de parte del hidrógeno convencional generado actualmente ▶ El proyecto contempla la instalación de la capacidad de generación renovable acompañada de almacenamiento eléctrico, para lo que se plantea instalar alrededor de unos 385 MW de generación eléctrica fotovoltaica, 190 MW de generación eólica y una batería de 73 MW
1.2 Producción hidrógeno renovable - Biogás		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de una planta de producción de biogás a partir de diferentes tipos de residuos, empleando la tecnología de pirólisis ▶ Los residuos utilizados corresponden principalmente a la fracción CSR (Combustible sólido recuperado) procedente de los residuos sólidos urbanos (RSU) de Bizkaia y a residuos agroforestales
2.1 Planta DEMO de combustibles sintéticos - Efuels		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diseño, construcción y validación de una planta de escala demostración (8000 l/día; 50bbd) de producción de combustibles sintéticos, partiendo de hidrógeno renovable y dióxido de carbono (CO2) como materia prima ▶ Consiste en la planta de Efuels, realizada entre Petronor y Aramco, y en una planta de electrolisis alimentada por un parque de energía renovable, que será una sociedad entre Petronor, Ente Vasco de la Energía (EVE) y Enagas
1.4 Estrategia de Hidrógeno verde a partir de biogás procedente de residuo sólido municipal		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Construcción de una planta piloto de transformación del biogás generado actualmente en la planta de tratamiento de los residuos orgánicos de origen municipal (generado en un proceso de digestión anaerobia) ▶ Produciendo hidrogeno de características vehiculares para su uso en el transporte público de viajeros y en los camiones de recogida de los residuos sólidos municipales

Líder de la iniciativa

Vertical 2 - Movilidad y logística



Proyecto		Socios	Descripción
3.1	Logística de distribución de H2 movilidad		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Instalación de 30 hidrogeneras en sus estaciones de servicios hasta el año 2030 ▶ En una primera fase, entre los años 2021-2026, se acometerá el despliegue de las primeras 10 hidrogeneras
7.12	Banco ensayos de llenado de vehículos H2		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realización de los estudios y cálculos de investigación necesarios previos y la fabricación de un banco de ensayos completo que incluye todas las fases de alta presión de manera compacta; capaz de comprimir, almacenar, enfriar y dispensar H2 a depósitos de vehículos ligeros y pesados
6.1	Puerto Bilbao. Puerto del Hidrógeno (hidrovan)		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollo de un equipamiento móvil con la infraestructura necesaria que permita el suministro eléctrico a buques, justo en su punto de atraque ▶ Esta infraestructura posibilita el suministro eléctrico de los buques atracados en el puerto
6.4	Uso del hidrógeno en el aeropuerto de Bilbao		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mejora del TRL de la propulsión basada en hidrógeno dentro de su aplicación al equipamiento de asistencia en tierra de aeronaves, para caso de "jardineras" y de "tractores" de manejo de maletas y equipamiento y otros equipos
3.2	Flotas autobuses Bizkaia		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implantación de una flota de autobuses de hidrógeno para un consumo diario de hidrógeno de 190kg ▶ Se contempla incorporar 2 autobuses de hidrógeno en rutas interurbanas de las concesiones de gestión del servicio Bizkaibus
3.3	Flotas autobuses Guipuzcoa		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Despliegue de una flota de autobuses de hidrógeno de la mano de la Diputación de Guipúzcoa
3.4	Flotas autobuses Araba		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implantación de una flota de autobuses de hidrógeno para un consumo diario de hidrógeno de 190kg ▶ Se contempla incorporar 2 autobuses de hidrógeno en rutas interurbanas y de largo recorrido dentro de las rutas a las que, a día de hoy, la Diputación Foral de Álava ofrece sus servicios
3.5	Uso del hidrógeno transporte coque		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Descarbonización del transporte por carretera de 2 cabezas tractoras que puedan arrastrar un semirremolque estándar de graneles ▶ Capacidad para 40 tm

 Líder de la iniciativa

Vertical 3 - Descarbonización de usuarios finales: industria y usos residenciales



Proyecto	Socios	Descripción
4.2 Descarbonización del proceso de refino		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Descarbonización de la industria mediante la modernización y optimización de nuestros procesos industriales, productos y servicios, y herramientas de trabajo para aumentar la eficiencia de la compañía por medio de la digitalización
4.1 Elaboración Plan Estratégico para la descarbonización de la Red Gasista Vasca		<ul style="list-style-type: none"> ▶ El proyecto consiste en la elaboración de un Plan Estratégico que guíe la transición a un sistema gasista descarbonizado en el País Vasco en el año 2050 ▶ Esto será la base para la creación de un ecosistema local de producción, almacenamiento, transporte y consumo de hidrógeno y derivados
4.3 Planta de generación de hidrógeno partiendo de energía eléctrica renovable (paneles fotovoltaicos)	 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Construcción de una planta de electrólisis de agua fiable y competitiva para descomponerla en H2 y O2 ▶ Captación del H2 y posterior compresión del mismo con el fin de utilizarse en el proceso de producción de las piezas sinterizadas

 Líder de la iniciativa

Vertical 4 - Infraestructuras

Proyecto	Socios	Descripción
<p>6.3</p> <p>Canalización de H2</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Posibilita la conexión de los puntos de producción de hidrógeno del corredor y el consumo final de una forma eficiente ▶ Sin tener que realizar todas las infraestructuras de distribución de hidrógeno desde cero, sino solo aquellas estrictamente necesarias, bien para un uso dedicado, o bien para el acceso a las redes de gas actuales donde se mezcla con el mismo
<p>6.2</p> <p>Estudio del comportamiento del hidrógeno en redes de distribución</p>	  	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Proyecto demostrativo de la capacidad real de descarbonización que las infraestructuras de gas tienen a futuro, posibilitando la conexión de los puntos de producción de hidrógeno y el consumo final de una forma eficiente, sin tener que realizar infraestructuras de distribución de hidrógeno desde cero, sino solo aquellas estrictamente necesarias para facilitar el acceso a la red de gas o bien las necesarias para la transformación/adaptación de las redes actuales
<p>6.5</p> <p>Proyecto H2toES - Almacenamiento H2 en cavidades salinas</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Evaluación Técnico-Económica para el Desarrollo de Almacenamientos Subterráneos de Hidrógeno Verde en cavidades salinas a escala industrial por medio del diseño y construcción del primer piloto de este tipo en España ▶ Cuenca Vasco-Cantábrica

 Líder de la iniciativa

Vertical 5 - Desarrollo tecnológico-industrial (1/2)



Proyecto	Socios	Descripción
7.19 Fábrica Electrolizadores		▶ Establecimiento de una fábrica de electrolizadores para poder abastecer al mercado español con una tecnología competitiva de electrolizadores fabricados localmente y satisfacer la creciente demanda
7.3 Desarrollo de electrolizador de nueva generación		▶ Desarrollo y escalado de electrolizadores de nueva generación (SOE de alta temperatura) con el objetivo de contar con industria nacional que los pueda producir a escala de 0,3 -0,5 MW en 6 años
7.8 Producción de sistemas de generación in-situ		▶ Acelerar la industrialización de los sistemas de generación y separación de hidrógeno de alta pureza in situ dividido en 4 fases
7.2 Proyecto Reformador de Biocombustible		▶ Diseño, fabricación, instalación y pruebas de la primera unidad comercial del sistema de generación eléctrico (Metanol) a partir del H2 verde generado a bordo mediante el reformado de biocombustibles para su aplicación tanto en la alimentación de los sistemas auxiliares de buques como de su propulsión naval
7.16 Ampliación de capacidades de gasoducto virtual		▶ Aumento de capacidad productiva mediante crecimiento, digitalización y optimización de la coordinación de las diferentes divisiones implicadas: Ingeniería, Fabricación, Homologaciones, Mantenimiento
7.17 Desarrollo equipos de transporte de H2 - vehículos pesados		▶ Desarrollo de la logística del H2 en fase gas comprimido de forma óptima y la aplicación del H2 gas comprimido al transporte en todas sus opciones, centrado en el desarrollo de semirremolques y equipos containerizados en distintas presiones y capacidades
7.4 Desarrollo de plataforma para el vehículo light duty		▶ Desarrollar y ayudar a transformar a la cadena de valor del sector automoción mediante el desarrollo de un producto "Made in Spain" de plataforma multipropósito industrial ligera o semipesada con cero emisiones a partir de tecnología propia de propulsión híbrida mediante hidrógeno y electricidad de RED
7.18 Desarrollo microCHP pila de combustible		▶ Proyecto estratégico para la transición industrial, desde los componentes de motores de combustión, hacia los generadores eléctricos basados en H2. El objetivo es la transformación de las cadenas de valor de sectores industriales tanto de generación de H2, como de su uso en grupos electrógenos estacionarios

Líder de la iniciativa

Vertical 5 - Desarrollo tecnológico-industrial (2/2)



Proyecto	Socios	Descripción
7.1 Proyecto desarrollo Autobús Hidrógeno		► Diseño y desarrollo de una nueva gama de autocares de largo recorrido basados en tecnología de pila de combustible
7.5 Desarrollo tren cercanías-regional de Hidrógeno		► Desarrollo, fabricación y validación de un tren dual de tipo cercanías-regional , capaz de circular tanto por vías electrificadas como sin electrificar , ofreciendo un modo de transporte con cero emisiones ► Para ello, se desarrollará una nueva plataforma de trenes que empleen pilas de hidrógeno
7.7 Proyecto Buque Fluvial impulsado por hidrógeno (H2Ocean)		► Buque fluvial propulsado por H2 para transporte de personas, mercancías y ocio a través de la Ría de Bilbao
7.6 Proyecto autobús de hidrógeno (MEYER - G2023M)		► Desarrollo tecnológico de autobuses de hidrógeno y la puesta en circulación de una flota de autobuses de hidrógeno en 2022/23, con un enfoque integral en la cadena de valor con tecnología 100% propia
7.19 Tren de hidrógeno en servicio de pasajeros		► Desarrollo de vehículos de transporte libre de emisiones . Para ello, el Grupo CAF plantea el desarrollo de: 1) Sistemas de propulsión basados en pilas de Hidrógeno y baterías, 2) Trenes que puedan operar con estos sistemas, 3) Construcción y explotación de un piloto industrial de hidrolinera para trenes
7.9 Hidrógeno en el horno eléctrico de arco		► Desarrollar equipos para la utilización de hidrógeno en el Horno de Arco Eléctrico (HAE) y el horno de recalentamiento en los procesos siderúrgicos de fabricación de metales y laminación como energía alternativa con el objetivo reducir las emisiones específicas de CO2 por tonelada de acero fabricada
7.15 Hidrógeno como energía alternativa en el horno eléctrico		► Diseñar, fabricar y probar a nivel industrial quemadores para mezclas de hidrógeno/oxígeno para cuatro hornos metalúrgicos empleando oxígeno como comburente, obteniendo un proceso inteligente de control basado en la sensorización 4.0 del proceso
7.13 Diseño de válvulas para gases renovables		► Industrialización y diseño de válvulas para servicio hidrógeno gas a alta presión; desarrollo de válvulas para transporte en tubería de gas; integración de sistemas en el sistema de carga; desarrollo de válvulas manuales o actuadas para servicio de biomasa y de combustibles sintéticos

Líder de la iniciativa

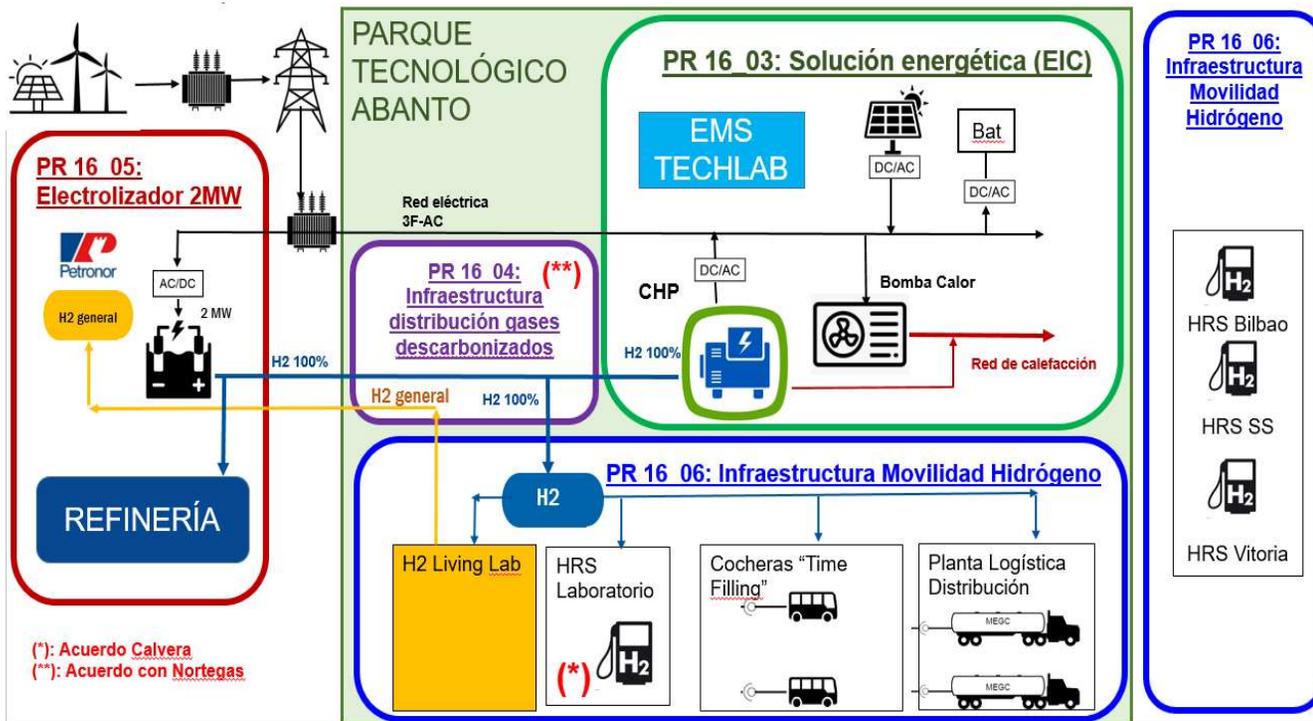
Vertical 6 - Iniciativas Motoras



Proyecto	Socios	Descripción
0.1 Parque tecnológico de Abanto		<ul style="list-style-type: none"> ► Creación de Parque Tecnológico que actúe como catalizador y que pueda ser el punto de unión y ayude a atraer agentes en el ámbito de la energía y del hidrógeno en concreto
0.2 Plataforma Industrial del Hidrógeno		<ul style="list-style-type: none"> ► El Foro Sectorial del Hidrógeno del País Vasco es una plataforma industrial que agrupa a las principales entidades de Euskadi (100+) con capacidades e intereses en la economía del hidrógeno ► Liderado por el Cluster de Energía del País Vasco, se trata de un mecanismo de dinamización sectorial de carácter abierto y con objetivos generales de “networking” e inteligencia competitiva
0.3 Plataforma tecnológica del hidrógeno		<ul style="list-style-type: none"> ► Desarrollo del Roadmap Tecnológico aunando capacidades de la Red Vasca de Ciencia y Tecnología además de otros centros tecnológicos y asociaciones
0.4 Aula de conocimiento del hidrógeno		<ul style="list-style-type: none"> ► El aula de conocimiento tiene como reto y propósito la puesta en marcha de actividades formativas, de sensibilización e investigación en torno a las tecnologías del hidrógeno ► Dará apoyo a las actividades del BH2C, favoreciendo el desarrollo del tejido industrial en torno a esta nueva tecnología
0.6 Living lab		<ul style="list-style-type: none"> ► El living lab se desarrolla para llevar a cabo actividades de demostración y desarrollo de las posibilidades que ofrece el hidrógeno para diferentes sectores, como el transporte de mercancía de largo recorrido y aviación o la generación de calor y cogeneración para edificios comerciales o residenciales ► El centro estará dedicado a la realización de actividades que contribuyan a la descarbonización

Líder de la iniciativa

Producción H2 Renovable. Electrolizador 2,5 MW (alimentación al parque, Movilidad, Living Lab)



OBJETO

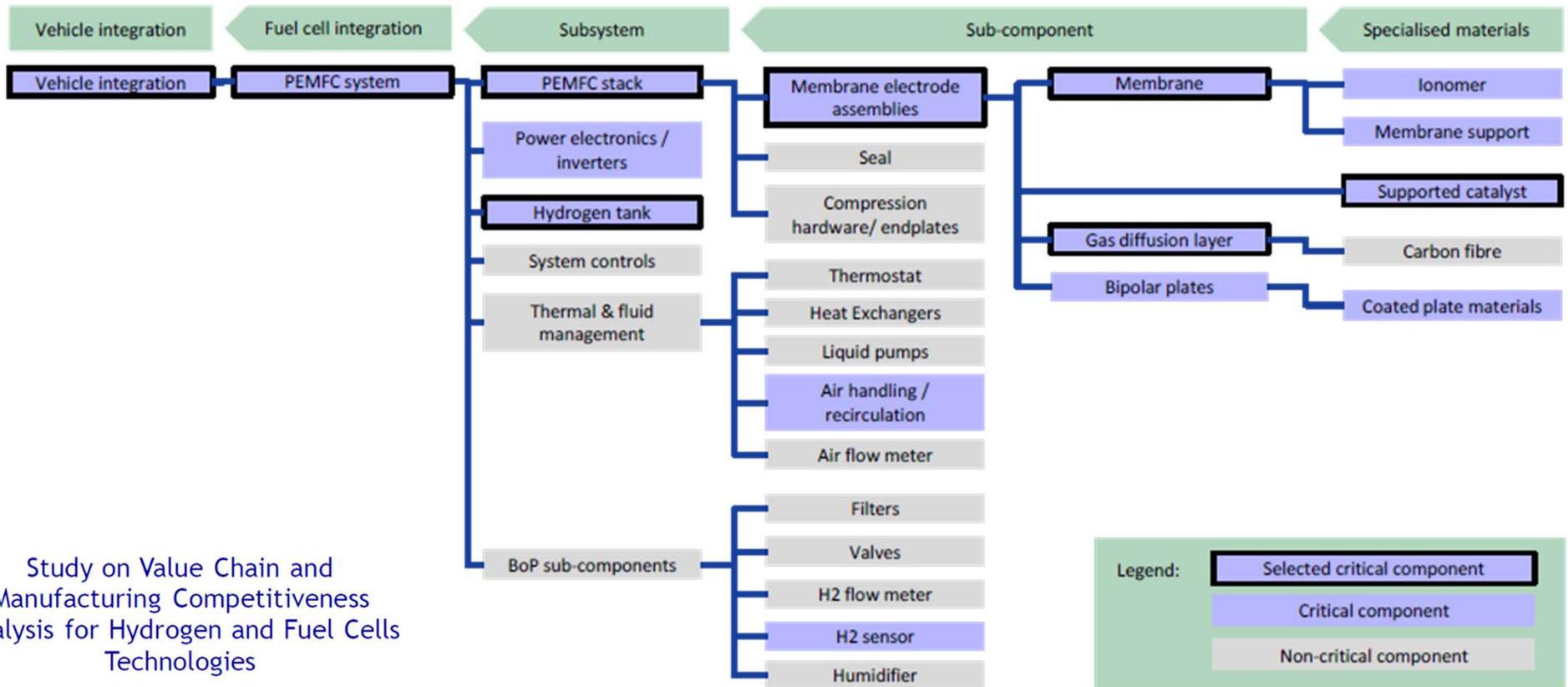
Integrar, en una escala inicial adecuada, distintos usos del H2 (uso industrial en refinería, movilidad y sector residencial en el parque tecnológico de Abanto) como banco de pruebas que nos ayude a mover palancas regulatorias y como base para futuros proyectos de mayor escala

SITUACIÓN ACTUAL

- ▶ Aprobada la ejecución de la instalación de un electrolizador de 2,5 MW en la refinería de Petronor, para suministrar hidrógeno renovable a la refinería y al Parque Tecnológico Abanto con una inversión de 9 M€
- ▶ Desarrollada Ingeniería Conceptual de la planta Logística y la solución energética del EIC.

BH2C Una estrategia integral para la cadena de valor

PROYECTOS BH2C – Ejemplo pilas de combustible



Study on Value Chain and Manufacturing Competitiveness Analysis for Hydrogen and Fuel Cells Technologies

FCH contract 192

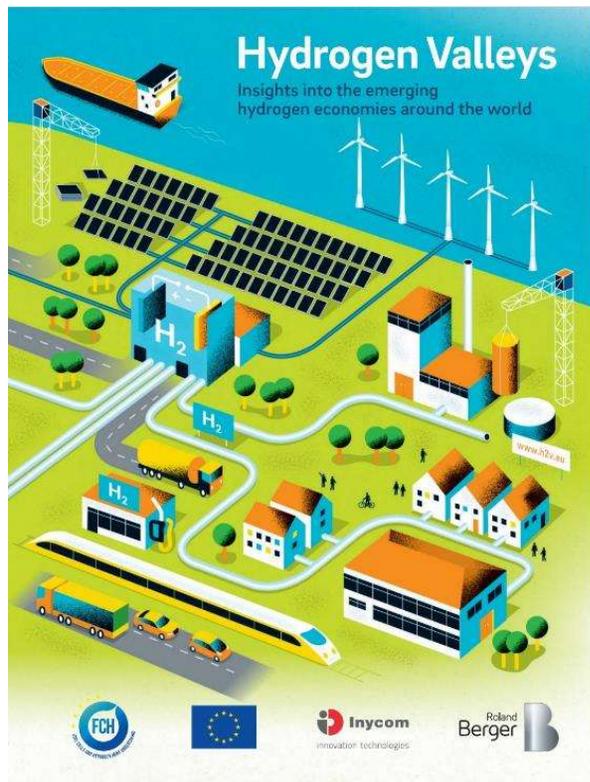


International Positioning

BH2C in the Mission Innovation Hydrogen Valley Platform



BH2C, after a comprehensive survey conducted by the FCH-JU, has been categorized as an archetype 2 (Local, medium-scale & industry-focused) Hydrogen Valley.



C: Hydrogen Valleys on the Mission Innovation Hydrogen Valley Platform (as of May 31, 2021)





MUCHAS GRACIAS
ESKERRIK ASKO
MOLTES GRÀCIES



Elias Unzueta – Petronor Innovación

eunzuetae@repsol.com

